Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. Hans Fliege.

Ueber Folgen starker Druckanwendung bei örtlicher Betäubung in der Zahnheilkunde und deren Vermeidung durch richtig konstruierte Injektionsspritzen

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
in der Zahnheilkunde der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Alfons Pirker
appr. Zahnarzt aus Altenmarkt (Kärnten)

1939
Buchdruckerei Hermann Bauer Marburg

Angenommen von der Medizinischen Fakultät zu Marburg
am 9. Juni 1939.

Referent: Professor Dr. H. Fliege.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Meinen lieben Eltern!

Einteilung der Arbeit

1. Einleitung.
2. Die Ursache schmerzhafter Injektion und ihre Folgeerscheinungen.
3. Die anatomischen Verhältnisse im zahnärztlichen Injektionsbereich.
4. Das Instrumentarium.
5. Zusammenfassung.

1. Einleitung.

Seit den ältesten Zeiten sind uns Bestrebungen bekannt, Methoden zu finden, um schmerzlos operieren zu können. In der neueren Zeit, als die Allgemeinnarkose schon bekannt war, zeigte sich das Bedürfnis nach Mitteln, die eine örtliche Betäubung ermöglichen, dringend vorhanden, da der immerhin erhebliche Eingriff, den eine Allgemeinnarkose darstellt, sehr oft im Mißverhältnis zu der Geringfügigkeit und kurzen Dauer der erforderlichen Operation stand. So gewann die örtliche Betäubung in der Neuzeit für die operative Heilkunde immer größere Bedeutung.

Um ihren Patienten die oft sehr heftigen Schmerzen, wie sie mit der Zahnextraktion z. B. verbunden sind, zu ersparen, führten Zahnärzte (Wells 1844, Morton 1846) als erste Operationen in Vollnarkose durch, und Zahnärzte sind es wiederum gewesen, die sich um die Entwicklung der Lokalanästhesie große Verdienste erworben haben (A. Witzel, 1886).

Die Injektionsanästhesie hat einen erheblichen Teil zur Verbreitung der konservierenden und chirurgischen Zahnbehandlung beigetragen, indem sie zum Teil die Angst vor den Schmerzen nahm und auf diese Weise die Nerven des Behandelten und des Behandelnden schont.

Es ist durch die örtliche Betäubung möglich geworden, meist völlig schmerzlos zu arbeiten. Dieser Tatsache muß aber auch eine schmerzlose Einspritzung vorangehen, der wiederum keine üblen Nacherscheinungen folgen dürfen.

Zwar nimmt der Patient, der von heftigen Schmerzen geplagt zum Zahnarzt kommt, manche Unbequemlichkeit der Injektion, bis zum heftigen Schmerz, in Kauf, wird mitunter auch mit Nachschmerz rechnen, in dem Bewußtsein, die Ursache seiner stärkeren Schmerzen loszuwerden. Nicht vertretbar ist es aber, dem Patienten noch bei der Injektion unnötige Schmerzen zu bereiten, wenn sie sich auf Grund unserer heutigen Erkenntnisse vermeiden lassen. Der Arzt ist verpflichtet, seinem hilfesuchenden Patienten alle vermeidbaren Unannehmlichkeiten und Schmerzen tunlichst zu ersparen.

Die Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, zu untersuchen, welche Rolle der Druck bei der örtlichen Betäubung spielt, welche üblen Folgen er mit sich bringen kann und, da der ausgeübte Druck zu einem sehr wesentlichen Teil von der Konstruktion des Instrumentariums abhängig ist, wie eine Injektionsspritze für diesen Zweck, beschaffen sein soll. Es muß in diesem Zusammenhang, weil damit in engster Verbindung stehend, auch auf andere Ursachen hingewiesen werden, dabei insbesondere wieder auf das Injektionsgebiet.

2. Die Ursache schmerzhafter Injektion und ihre Folgeerscheinungen.

Folgende Faktoren können als Ursache der Schmerzen bei der Injektion in Frage kommen:

1. das Injektionsgebiet,
2. der Injektionsausdruck,
3. Injektionsspritze.

Diese drei Faktoren können aber bei ihrer Nichtbeachtung als die Ursache von unangenehmen Folgeerscheinungen gelten, wozu allerdings noch die Beschaffenheit des Injektionsmittels tritt, sowie die Technik der Einspritzung. Diese haben im Laufe der Zeit sehr kennzeichnende Wandlungen durchgemacht. Eine der ersten deutschen Veröffentlichungen über örtliche Betäubung bei Zahnextraktionen ist die von A. Witzel (1886). Er spritzte die damals gebräuchliche 20%ige Kokainlösung längs der Umschlagfalte der Schleimhaut am Oberkiefer ein. Als man später auf Grund ungünstiger Erfahrungen mit so hochprozentigen und somit sehr giftigen Injektionsflüssigkeiten, gezwungen war, die Kokainlösung mehr und mehr zu verdünnen, wodurch ihre Fernwirkung durch die im Knochen verlaufenden Nervenelemente jedoch wesentlich verringert wurde, mußte Zahnfleisch und Periost in der ganzen Umgebung des zu entfernenden Zahnes mit der betäubenden Lösung sorgfältig infiltriert werden. Dabei traten erstmalig Schäden auf, die auf zu hohe Druckanwendung zurückzuführen waren; damals allerdings als solche noch nicht richtig erkannt. Als dann Lösungen zur Verfügung standen, die gefahrenloser anzuwenden waren, jedoch der betäubenden Wirkung einer 20%igen Kokainlösung nicht wesentlich nachstanden, kehrte man wieder zu der von Witzel geübten Technik zurück. Diese Methode gilt als die älteste, ursprüngliche Form der zahnärztlichen Injektionstechnik und fand anfänglich ausschließlich Verwendung. Sie wurde aber schließlich durch die Stamm- bzw. Leitungsanästhesie weiter ausgebaut. Abgesehen davon, daß die Stamm- und Leitungsanästhesie den Vorzug eines größeren Wirkungsbereiches besitzen, umgehen wir dabei gewisse Schwierigkeiten, die bei der Infiltrations-, Plexus- oder Endanästhesie auftreten können. Trotzdem behält die Endanästhesie für bestimmte Eingriffe ihre alte Bedeutung bei.

Verschiedene Autoren, z. B. Fischer, Pichler, Reisky, Stöffel, Ullmann, berichten, daß selbst bei ordnungsgemäßer Injektion gelegentlich Nachwirkungen auftreten, vor allem Oedeme an der Injektionsstelle, über deren Ursache keineswegs Klarheit herrsche. Es handle sich dabei in der Regel um mehr oder weniger schmerzhaft verlaufende Schwellungen der Weichteile, die als lymphatische Oedeme meist kurz nach der Injektion auftreten und sich Stunden oder Tage halten können, um allmählich spurlos abzuklingen. Es muß daher eine Störung im Gewebsstoffwechsel des Injektionsge-

bietes eingetreten sein, über deren Entstehung sich keine richtige Erklärung finden ließ. Man nahm allgemein an, daß sie ursächlich allein mit der eingespritzten Lösung zusammenhing. Da derartige Oedeme sowohl bei chirurgischen wie bei unblutigen Eingriffen, z. B. bei der Dentin-Anästhesie auftraten, konnten sie lediglich durch die Anästhesie selbst bedingt sein. Lindemann (1926) beobachtete mehrmals hartnäckige Fälle mit entzündlichem Oedem und glaubt sogar, osteomyelitische Prozesse im Ober- und Unterkiefer auf Injektionen zurückführen zu können. Fischer (1923) hat durch den Tierversuch es unternommen, die Ursachen zu ergründen, welche bei der Endanästhesie zu den oben geschilderten Nebenerscheinungen führen. Er läßt von vornherein alle diejenigen Folgeerscheinungen außer Betracht, die mit Sicherheit vermeidbar sind, und erwähnt als solche die entzündlichen Oedeme, die infolge septischer oder stark toxischer Lösungen, zu hohe Konzentration oder ungünstige Zusammensetzung, sowie bei Benutzung infizierter Instrumente entstehen müssen. Bei Verstoß gegen diese Forderungen führt das Oedem häufig zu eitrigen Entzündungen mit schwerwiegenden destruktiven Prozessen. Weiterhin werden auch Zerreißungen im Gewebe ausgeschaltet, die durch stumpfe oder rissige Kanülen, verbogene Kanülenspitzen usw. entstehen, wodurch ein langandauernder chronischer Krankheitsherd geschaffen werden kann, wie die schweren Parästhesien bei Zerreißungen an Nervenfasern es beweisen. An erster Stelle wird nun die individuelle Reizbarkeit bestimmter Personen artfremden Stoffen gegenüber genannt. Dabei handelt es sich um Erscheinungen, deren Zusammenhänge völlig ungeklärt sind und die nur vermutungsweise gedeutet werden können. Es handelt sich dabei um Personen, die auf jede Injektion betäubender Lösungen mit einer Anschwellung reagieren sollen, selbst wenn alle Vorbedingungen in wissenschaftlicher Hinsicht erfüllt sind. Diese Oedeme könnte man sich auf Grund nervöser oder vasomotorischer Störungen entstanden denken, ähnlich wie das Quinke'sche Hautödem, das bekanntlich ohne jeden Eingriff auf nervöser Basis zustandekommt.

Weiter kommen als Ursache lymphatischer Oedeme nicht isotonische Lösungen, sowie Temperaturextreme (zu kalte oder zu heiße Lösungen schädigen das Gewebe) in Betracht. Unberechtigt erscheint Fischers Hinweis auf die Gefahr der Irrtümer und Verwechselungen betäubender Lösungen.

Auf Grund des heutigen Standes unserer Kenntnise und Erfahrungen auf dem Gebiet der zahnärztlichen Injektion können mit großer Wahrscheinlichkeit fast alle Möglichkeiten, die soeben als Ursache von unangenehmen Folgeerscheinungen aufgeführt wurden, ausgeschaltet werden.

Als ein sehr wesentlicher Faktor für alle Nachwirkungen und dem lange nicht die nötige Aufmerksamkeit galt, ist die Anwen-

dung zu hohen Druckes und das Tempo bei der Einspritzung zu nennen. Merkwürdigerweise hat Fischer, wie uns Fliege berichtet, bis 1927 eine andere Stellung eingenommen, weil er eine Krückstock-Injektionsspritze benutzte, die ja gerade zu starker Druckanwendung herausfordert. Später erkennt auch Fischer die langjährige Forderung von Seidel und Fliege und verlangt, daß der bei der Injektion angewandte Druck nur gering und mäßig sein soll und bringt 1927 sogar ein neues Spritzmodell heraus. — Zu hoher Druck führte zu Spannungen und Zerreißungen im Gewebe, besonders in Gebieten, die, wie am Kieferapparat, nur geringer Ausdehnung fähig sind. Das Tempo der Einspritzung steht jedoch mit der Druckanwendung in engstem Zusammenhang. Wird die Lösung unter hohem Druck und zu rasch eingespritzt, so muß die Spannung und Schädigung der Gewebe aufs höchste steigen, das Gift der Lösungen unmittelbar und chockartig in den Blutkreislaufbahn gelangen, sodaß neben der lokalen Oedeme die allgemeine Intoxikation gefördert wird.

Seidel (1924) weist uns auf die häufigsten Fehlerquellen der Technik hin, sowie auf Gebiete, welche in der Literatur noch wenig Beachtung gefunden haben oder überhaupt noch nicht erörtert wurden, und stellt dabei wesentliche Grundsätze auf:

1. Technik, Lösung und Instrumentarium müssen zueinander abgestimmt sein. Es ist nicht selten eine Ursache von Mißerfolgen, daß Zahnärzte nur einzelne Regeln der Technik aus einer besonderen Schule übernehmen und sie mit einer für diese Technik ungeeigneten Lösung oder Instrument kombinieren oder umgekehrt.

2. Ein seit der Einführung der schweren, massiven Krückstockspritzen kaum auszurottender Fehler ist es, daß unter Anwendung zu hohen Druckes Lösungen in straffes Gewebe gepreßt werden, während die gleiche Wirkung auch durch Anlegung eines Depots im lockeren Bindegewebe zu erreichen wäre. Natürlich kann auch durch Einspritzung unter hohem Druck eine schnell eintretende, sehr leicht zu erlernende und oft vorzügliche Anästhesie erreicht werden, aber sie wird nicht unter der größtmöglichen Schonung des Patienten und unter weitgehender Ausschaltung aller Gefahren erzielt.

Eine Einspritzung unter hohem Druck ist für den Patienten besonders unangenehm und löst meist, wie bereits oben erwähnt, ein Angstgefühl aus, das oftmals mit chockartigen Begleiterscheinungen einhergeht. Sie bedingt ein derbes Anfassen der Spritze, und dieses wieder erhöht die Gefahr des Nadelbruches.

Die unter hohem Druck eingespritzte Lösung wird stets zum großen Teil zuerst nach der Richtung des geringsten Widerstandes, der oft unberechenbar ist, ausweichen und erst von diesem mitunter recht fernliegenden Gebieten ihre Wirkung durch Diffusion

ausbreiten. Ein entsprechendes lockeres Bindegewebe für das Depot läßt sich zur Anästhesierung sämtlicher Zähne finden außer bei den oberen Frontzähnen und Prämolaren palatinal; aber auch hier läßt sich mit Geduld und langsamem Spritzen übermäßiger Druck vermeiden.

3. Die anatomischen Verhältnisse im zahnärztlichen Injektionsbereich.

Das Gebiet der örtlichen Betäubung in der Zahnheilkunde ist schon früh Gegenstand zahlreicher Betrachtungen gewesen. Nachdem Heinrich Braun (1905), Bünte-Moral (1909) darüber schreiben, faßt Seidel (1924) seine seit über einem Jahrzehnt vertretene Anschauung und gewonnene Erfahrung zusammen, als er Injektionstechnik und -gebiet ausführlich schildert. Er beschreibt vom anatomischen Gesichtspunkt die Gebiete des Ober- und Unterkiefers, die sich für die Injektion eignen bzw. nicht eignen. — Die von Braun geübte und gelehrte Technik hat sich bis zur Jetztzeit bewährt, und seine anatomischen Beschreibungen sind von grundlegender Bedeutung, insbesondere was die Innervation des Ober- und Unterkiefers anbetrifft. Fischer (1923) vermittelt ebenfalls eine genaue Uebersicht der feinen anatomischen Verhältnisse des zahnärztlichen Injektionsgebietes. Vor allem schreibt er über die Verteilung der straffen Muskelzüge und das zwischen ihnen eingebettete lockere Interstitialgewebe, das für die Einspritzung gerade im zahnärztlichen Gebiet von außerordentlicher Wichtigkeit ist. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen vor allem haben Fischer dazu bewogen, seine Injektionsspritze später einer grundlegenden Korrektur zu unterziehen. Es wird nicht nur darauf hingewiesen, welche Schäden durch die Einspritzung in straffes Gewebe wegen der dazu notwendigen hohen Druckanwendung verursacht wurden, sondern auch die Folgen der Infiltrationen des Muskelgewebes, die zu einer Quellung der Muskulatur und deren Lähmung führen. Nach Berichten von Fliege hat Seidel (1912) schon auf diese Gefahren hingewiesen. Die erfolgte Schädigung wirkt sich in den äußerlich erkennbaren Oedemen und Behinderungen normaler Funktion aus. Die Injektion wird dort am besten zur Wirkung kommen, „wo die Lösung unter geringstem Druck sehr langsam in die Tiefe einströmen kann, d. h. im lockeren interstitiellen Bindegewebe; das straffe Periost und Muskelgewebe dagegen muß peinlichst vermieden werden“ (Fischer, 1923, der trotz dieser Erkenntnisse für seine schwere Krückstockspritze eintritt, die seit jeher die schärfste Verurteilung Seidels fand).

Zwischen den Muskelgruppen des Oberkiefers breitet sich überall ein lockeres interstitielles Drüsen- und Fettgewebe aus, das die Lösung leicht und ohne Druck aufnimmt und, ohne selbst Schaden zu

nehmen, in die Tiefe des Knochens diffundieren läßt. Die Gefahr des Muskelinfiltrates nimmt in der Gegend der Umschlagfalte ab, weil an allen Zähnen des Oberkiefers im Gebiet über der Wurzelspitze ein verschieden stark ausgeprägtes interstitielles Bindegewebe vorhanden ist, das sich im Gebiet der Prämolaren in großer Ausdehnung bis über den Alveolarfortsatz zur Flügelgaumengrube und in das Infraorbitale hin erstreckt. Hierbei ist erwähnenswert, daß insbesonders das Gebiet der Frontzähne einschließlich des Eckzahnes verhältnismäßig muskelreich ist, über deren Alveolarknochen nicht weniger als fünf Muskelgruppen im Oberkiefer und zwei im Unterkiefer bestehen:

a) Oberkiefer.

1. Musc. depress. septi.
2. Musc. nasal. pars alar.
3. Musc. nasal. pars transvers.
4. Musc. incis. lab. super.
5. Musc. caninus.

b) Unterkiefer.

1. Musc. mentalis,
2. Musc. incis. lab. inf.

Im Gebiet der Prämolaren und Molaren finden wir außerdem im Ober- und Unterkiefer die Musc. buccinator. Zwischen allen diesen finden sich jedoch Gewebspolster, die, wenn auch nur von geringer Ausdehnung, dennoch zur Aufnahme der Flüssigkeit ohne Druckanwendung genügen. Das Injektionsdepot für die oberen Schneidezähne liegt in der Gegend der Umschlagfalte, wo eine derbe Faserschicht über eine sehr schmale Zone lockerer Zwischensubstanz in eine breite Muskelschicht übergeht, sodaß kurz dahinter die lockere fettreiche Interstitialschicht über die Spina nasalis anterior erreicht wird.

Eine völlig veränderte Topographie zeigt sich am Palatinum. Es breitet sich hier unter der massiven Epitelschicht ein dickes Fettpolster und ein drüsenreiches lockeres Zellgewebe aus. Das Knochenmark mündet aus dem Knocheninnern durch große Kanäle und Gänge direkt in das Zellgewebe ein. Muskelansätze sind an keiner Stelle vorhanden. Das palatinale Gebiet ist an allen Zähnen für die Injektion geeignet, verträgt infolge der starren, kräftigen Gaumendecke jedoch keinen größeren Druck. Beim Eckzahn finden wir wiederum an der Wurzelspitze, die im Gebiet der lockeren Bindesubstanz liegt, die günstigste Stelle für die Anlage der Injektionslösung.

Die Prämolaren sind die einzigen Zähne des Oberkiefers, die fast muskelfrei und nur von lockerer Gewebssubstanz bedeckt werden. Die oberen Molaren verhalten sich ähnlich wie die Frontzähne.

Der Oberkiefer stellt hiernach die eigentliche Domäne der Endanästhesie dar und interessiert uns im Zusammenhang mit der dieser Untersuchung gestellten Frage am meisten. Die von Fischer (1923) beschriebenen Interstitialgebiete der fazialen Knochenfläche des Oberkiefers sind:

1. die Spina nasal. ant. für die Schneidezähne,
2. die Fossa canina für die Eckzähne und Prämolaren,
3. das Tuber maxillare für die Molaren.

Diese drei Gebiete eignen sich am günstigsten für die Anlage der Injektionslösung. Nach dem Einstich in die Umschlagfalte soll in jedem Fall ohne Kraftanstrengung die nächstliegende Zone der lockeren Zellschicht aufgesucht und die Lösung unter sehr langsamem und geringem Druck deponiert werden. Die Lösung wird dann rasch in das weitmaschige Gewebe aufgesogen und auf lymphatischem Wege in das Innere des Knochens weitergeleitet. Daraus resultiert auch die Forderung, daß die Endanästhesie keineswegs durch planloses Hin- und Herstechen mit der Kanüle erreicht werden darf, sondern daß hier bestimmte Gesetze beachtet werden müssen, wenn wir einen vollen Erfolg ohne unerwünschte Nachwirkungen erzielen wollen.

Einfacher ist die Injektion auf der Palatinalseite, deren topographische Verhältnisse schon angegeben wurden. Insofern man auch hier die Lösung langsam und unter mäßigem Druck einspritzt, wird sie automatisch in die Tiefe der Markräume weitergeleitet.

Es ist unnötig, in das straffe, auf der Unterlage fest aufliegende erfahrungsgemäß schmerzempfindliche Zahnfleisch einzustechen und einzuspritzen, wie es früher gelehrt und ausschließlich geübt wurde. Der kurze, aber sicher geführte Einstich in das lockere Zahnfleisch ist aber in der Mehrzahl der Fälle kaum fühlbar. Dieser Hinweis ist besonders im Oberkiefer zu beachten. Je höher am Zahnfleisch eingestochen wird, desto kürzer ist auch der Stichkanal und desto näher kommen wir sofort an das Gebiet, das wir erreichen wollen. Nach dem Durchstich wird die Kanüle ohne Kraftanstrengung vorgebracht. Bei der Entleerung ist jeder scharfe Druck, wie ihn Fischer (1906—23), Bünte-Moral (1909) u. a. früher empfahlen, zu vermeiden, da er unnötig und schmerzhaft ist. Es ist ja auch einzusehen, daß eine schmerzhafte Injektion nach dem Aufhören der Anästhesie wieder Nachschmerzen verursacht.

Im Unterkiefer kommt die Endanästhesie außer an den Frontzähnen nur bedingt zur Anwendung. Es sind, wie weiter unten genauer erläutert, folgende Methoden angegeben worden, im Unterkiefer durch Diffusion zu wirken:

1. entweder vom Alveolarrande aus als intraosseale Injektion unter starkem Druck die Lösung durch die spongiöse interalveoläre Knochensubstanz in die Alveole vorzutreiben oder

2. im Frontzahngebiet die hier befindlichen lockeren Zellschichten an der Fossa canina zu durchtränken, um von da aus die unter der dünnen Lamelle gelegene Schneidezahnwurzel zu umspülen.

Eine besondere Art der interossealen Injektion wurde von dem Franzosen Noguć begründet, von seinen Landsleuten Floy und Laudete ausgebaut und beschrieben und uns von Bolsdorff (1921) vermittelt. Die Methode besteht darin, daß zur Erzielung einer Anästhesie Zahnfleisch und Knochen mit einem Bohrer trepaniert und die Kanüle der Spritze in die so geschaffene Oeffnung eingeführt werden. Die Verfasser haben dazu einen entsprechenden Bohrer mit Kanüle konstruiert. Nachdem der Bohrer zurückgezogen ist, wird durch die Kanüle die Spritze eingeführt und die betäubende Flüssigkeit unter Druck in die Tiefe gepreßt. Diese Methode war nicht nur mit starken Schmerzen bei der Injektion selbst verbunden, sondern hatte auch heftige Nachschmerzen zur Folge, da dadurch das Knochenmark freigelegt wird. Eine weitere Art wird uns von Pôlet-Welin angegeben und von Rose (1924) beschrieben. Dabei dringt die Nadel von der Papille aus gegen das Septum vor und die Lösung wird unter Druck injiziert. Bolsdorff beschreibt schon 1921 die Methode des Skandinaviers Welin genauer, der distalwärts von dem jeweils in Betracht kommenden Zahn auf der Höhe des Kieferknochens injiziert. Diese Art der Einspritzung wurde aber von allem Anfang an von Seidel heftig angefochten, weil sie nicht immer gelang und infolge der hohen Druckanwendung unangenehme Folgeerscheinungen in Gestalt von Oedemen und Nekrosen zeigte. Rose meint, daß die unter Druck zwischen Schleimhautperiost und Knochenoberfläche eingebrachte Flüssigkeit durch die feinen Durchlässe eindringt, welche die zwischen den einzelnen Molaren auf der Höhe des Kieferkammes liegende Horizontalfläche aufweist, zum Canalis mandibularis durchdringt und den Nervus alv. sup. anästhesiert. Auch eine derartige Injektion ist mit heftigen Schmerzen verbunden.

Die einzig mögliche Endanästhesie im Unterkiefer muß aber genau so wie im Oberkiefer ausgeführt werden: nach kurzem Einstich in die Umschlagseite sofort das lockere Bindegewebe aufsuchen und unter mäßigem Druck die Spritze entleeren. Rosenberg (1921) verlangt bereits, daß die Injektion in die lockeren Bindegewebe mit keinem stärkeren Druck erfolgen darf, als nötig ist, um die Flüssigkeit aus der Spritze in die Luft zu entleeren. Eine Injektion unter das Periost sei unnötig und als schmerzhaft zu verwerfen. Die Ausführbarkeit einer Periostinfiltrierung mit der von Fischer angegebenen Flüssigkeitsmenge wird von Fliege als kaum ausführbar bezeichnet, da das Periost mit dem Knochen so innig verbunden und so dünn ist, daß es gar nicht imstande sein kann, größere Flüssigkeitsmengen aufzunehmen. Rosenberg ist weiter der Meinung, daß Schleimhautnekrosen über die von den ersten

Jahren der örtlichen Betäubung vielfach berichtet wurde, ihre Ursache hauptsächlich in der hohen Konzentration der Injektionsflüssigkeit und in der falschen Druckanwendung hatten. Durch beide Momente werden die Gewebe durch die lange Anämie ihrer Ernährung beraubt.

Adolf Witzel (1886) warf die Frage auf, ob eine benachbarte Pulpa, die der Injektionswirkung eines benachbarten Zahnes ausgesetzt war, ihre Vitalität verlieren könne. Er kommt zu dem Ergebnis, daß, wenn solche Fälle sich wirklich ereignen, dies seinen Grund in der Ernährungsunterbrechung, hervorgerufen durch das unnötig starke Hineinpressen der Flüssigkeit, haben kann. Auch die allgemeinen Nebenerscheinungen im Anschluß an Injektionen seien zu einem erheblichen Teil auf einen zu hohen Druck zurückzuführen. Scheff (1909) bestreitet die Meinung von Witzel und stellt es für ganz ausgeschlossen hin, daß benachbarte Pulpen weder infolge des Injektionsmittels noch infolge des zu hoch angewandten Druckes absterben können. Im selben Sinne äußerte sich Euler (1909).

Bünte und Moral waren schon sehr früh der Meinung, daß im Unterkiefer solche Folgen durch Anwendung der Leitungsanästhesie leicht zu vermeiden seien.

Aus all diesen Gründen soll die Endanästhesie außer im Frontzahngebiet im Unterkiefer erst gar nicht versucht werden. Der Unterkiefer ist schon aus topographischen Gesichtspunkten die Domäne der Leitungs- oder Stammanästhesie, die hier die Vorzüge größter Wirkung mit der Vermeidung von unerwünschten Nebenerscheinungen verbindet. Fliege vermittelt uns die Anschauung von Seidel, der es als Fehler erachtet, unter normalen Umständen im Unterkiefer die Endanästhesie der Mandibular-Anästhesie vorzuziehen, wie es häufig in der Literatur angegeben wurde. Klinische, anatomische sowie histologische Feststellungen weisen darauf hin, daß die Eckzähne sehr ungeeignet für Endanästhesie, dagegen vorzüglich für die Anästhesierung des Stammes sind.

Die Schädlichkeiten der raschen und unter Druck ausgeführten Injektion, die Seidel schon bei der Einführung der massiven Krückstockspritze durch Fischer (1910) aufzeigte, hat letzterer 1923 durch experimentelle Tierversuche selbst nachgewiesen. Am Alveolarfortsatze der Katze wurden Schleimhautinjektionen mit einer gefärbten Kochsalzlösung ausgeführt. Diejenigen Einspritzungen, die mit größter Langsamkeit und unter mäßigem Druck erfolgten, zeigten im mikroskopischen Bild eine bis zur Pulpa reichende Diffusion der Farblösung. Die rasch und unter Druck abgegebenen Einspritzungen hingegen führten zu einer Reihe von Störungen im Gewebe. Teilweise wurde die Muskulatur stark infiltriert und aufgeschwemmt, ohne daß die Lösung bis zur Pulpa vordrang, teilweise fanden in dem lockeren Gewebe Zerreißungen statt, die eine

normale Diffusion erschwerten und zu Nekrosen führten. Wie schon erwähnt, hat Fischer die Folgerung aus dieser sehr richtigen Erkenntnis erst viele Jahre später gezogen.

4. Das Instrumentarium.

Bei dem berechtigten und verständlichen Interesse, welches in der Zahnheilkunde den Arbeiten von Braun, Fischer, Fliege, Seidel u. a. entgegengebracht wurde, ist es nicht zu verwundern, daß bei der Verwertung und Anwendung ihrer Ideen verschiedene Gegensätze zutage getreten sind. Wir kennen von Fischer viele Arbeiten auf dem Gebiete der Lokalanästhesie und der anatomischen Verhältnisse des Kieferapparates. Wir kennen von ihm aber auch die berüchtigte Krückstockspritze, die heute noch starke Verbreitung findet — und viel Unheil anrichtet, gegen das sich Fischer später selbst in vielen Schriften wandte. Die Forderung, langsam und ohne Druck zu injizieren, hat sich bei Fischer selbst, d. h. auf die Konstruktion seiner Injektionsspritze, lange nicht ausgewirkt. Dagegen wandten sich zunächst Seidel und Fliege. Beide vertraten die Forderung, langsam und ohne Druck zu injizieren seit jeher, bekämpfen deshalb aber auch von allem Anfang an die Krückstockspritze.

Ganz allgemein dominiert in allen Zweigen der operativen Medizin die Rekordspritze. Die Zahnheilkunde macht darin eine Ausnahme und bedient sich besonders konstruierter Modelle, die in allen möglichen Variationen im Handel und auch im Gebrauch sind. Es bleiben jedoch durch die Eigenart der topographischen Anatomie und Histologie unseres Operationsgebietes Fälle übrig, die mit der einfachen Rekordspritze nicht zu bewältigen sind (Münch).

Reinmöller (1928) erklärte, daß er die Rekordspritze auch für die Zahnheilkunde „als die Spritze der Wahl" betrachtet. Aehnlich äußerte sich Sicher für die Wiener Schule. Beide sahen keinen genügenden Grund vorhanden, von dem „allgemein gebräuchlichen Instrumentarium" abzugehen. Die Rekordspritze ist jedoch keine spezielle zahnärztliche Spritze. Was an ihr für unseren Gebrauch unvollkommen war, hat Seidel verbessert und sie so zu einem Instrument gemacht, das allen Anforderungen für die Zahnheilkunde entspricht (Fliege).

Die Gestaltung der Spritze ist unbestreitbar von wesentlichem Einfluß auf das Gelingen der Injektion. Die Fischerspritze, 1910 aus der Progreß-Spritze modifiziert, fordert durch ihre schwere Krücke nicht nur zu hohem Druck heraus, sondern hat auch sonst noch beachtenswerte Nachteile (Fliege). Dadurch, daß der Glaszylinder noch mit einem massiven, gefensterten Metallgehäuse umgeben ist, welches auch als Schmutzfänger dient, und durch die breiten, gerieften Fingergriffe gewinnt sie ein plumpes Aussehen und

wird zu schwer (80—90 gr). Die Fischerspritze 1920 hat trotz der Erfahrung eines Jahrzehnts außer der Tatsache, daß sie etwas schmaler und schlanker wurde, keine wesentlichen Aenderungen erfahren. Die „Omega"-Spritze stellt eine ausgesprochene Abart des Modells 1920 dar, das durch die Weglassung eines „Fensters" nur noch schwerer wurde.

Schon Heinrich Braun und nach ihm viele andere Autoren, vor allem wieder Seidel und Fliege, waren der Ansicht, daß je leichter und zierlicher die Spritze, desto einfacher die Handhabung und Uebersicht und geringer die Fehler. Durch zu großes Gewicht und den Krückstockgriff leidet der Tastsinn des Operateurs. Von Schulz (1926) wurden Versuche angestellt, die ergaben, daß bei gleichen Versuchspersonen durch einen Gewichtsunterschied von 27 g zweier Instrumente die Verschlechterung der Injektionstechnik 5,5% betrug.

Münch befaßt sich 1924 mit dem Problem der zahnärztlichen Injektions-Anästhesie und pflichtet Fliege, der im selben Jahr darüber schreibt, bei und meint, daß „der Umstand, warum sich dieses Instrument — gemeint ist Fischers Krückstock-Spritze — fast ausschließlich der Verwendung in der Zahnheilkunde erfreut, wohl weniger seiner Güte als vielmehr der Tatsache beizumessen sei, daß wir bisher keine bessere, allen Anforderungen gerecht werdende Injektions-Spritze hatten". Er führt aber im weiteren aus, daß „der dem Zahnarzt vertraut gewordene Krückstockgriff, den Fliege in Acht und Bann erklärte, weil er zu übermäßiger Druckanwendung geradezu herausfordern soll", seines Erachtens „in Ehren bestehen" bleiben könnte. Die Krücke ermögliche es, „daß sich das Instrument wie kein anderes bequem der Führung der Hand anpaßt." In Bezug auf den zu starken Druck betont Münch, daß die „geschickte und gleichsam spielende Handhabung", wie sie Braun in seinem Lehrbuch verlangt, eben gelernt werden müßte.

Nach der ehemaligen Meinung von Münch ließe sich der Druck feiner und sicherer mit dem Handballen als mit der Daumenkuppe regulieren. Aber schon 1928 schreibt derselbe Autor, daß heute die Argumente, warum Fischer 1910 „die Progreß-Spritze durch unwesentliche Veränderungen in die Schwergewichtsklasse aufrücken ließ", als widerlegt zu betrachten seien. Münch hat sich auch zu der Ueberzeugung durchgerungen, daß die schwere Krücke zur Gewaltanwendung verleitet und sich so der Meinung von Seidel und Fliege angeschlossen.

Düringer wendet sich 1928 gegen die Anwendung der Fischerspritze und tritt für die Verwendung der unmodifizierten Rekordspritze ein. Seit der Verwendung dieses leichteren Instrumentes beobachte er viel weniger Nebenerscheinungen und stellt weiter mit Genugtuung fest, daß nun auch Fischer mit seinem Mo-

dell 1927 neue Wege beschreitet und die Schädlichkeit des Krückstoffgriffes, wie sie aus seinen eigenen Arbeiten abzuleiten sind, erkannt hat. Düringer hält zu hohe Druckanwendung ebenfalls und insbesondere am harten Gaumen für außerordentlich gefährlich und gewebsschädigend, da die Vasokonstriktion und Anämie schon infektionsbegünstigend wirken. Es seien einzig und allein hierauf die häufigen Gewebsnekrosen zurückzuführen, über deren Entstehung man lange im unklaren war. Wir wissen heute, daß außer Gewebszerreißungen, die durch gehemmte Blutversorgung gesteigerte Infektionsbereitschaft als Ursachen anzusehen sind. Im Gegensatz zu den meisten anderen Autoren glaubt Düringer in der Aufsteckkanüle eine Art Notventil zu sehen, das bei der Anwendung von starkem Druck abspringen soll. Durch das im Munde angerichtete Wasserbad wird der Praktiker automatisch dazu erzogen, eine vorsichtige Injektionstechnik anzuwenden.

Bichlmayer (1938) rät ebenfalls von Injektionsspritzen ab, die eine große Druckanwendung ermöglichen, und erkennt in ihnen neben zu kalten oder sauer wirkenden Lösungen und unsterilem Spritzenmaterial den Grund von Nachschmerzen und anderen Folgeerscheinungen. Bichlmayer tritt für die Rekordspritze oder einfachen Modifikationen ein.

In der Tat überraschte nun Fischer 1927 die Fachwelt mit einem Spritzmodell, das fast wieder ins Extreme hinüberfällt.

Man spricht von „grundsätzlichen Wandlungen"; denn es handelt sich jetzt nicht mehr um den schweren Progreßtyp mit gefenstertem Metallgehäuse, eingeschliffenem Metallkolben, Verschraubungen und Kappe, sondern um eine glatte Glasspritze mit aufgelötetem Kopf für aufschraubbare und aufsteckbare Rekordkanülen vom Rekordtyp. Aehnlich wie die Luer'sche Spritze und wie sie Lorx und Posener angaben, finden wir bei dieser Art statt des schweren Krückstoffgriffes einen mit einem einfachen Daumenknopf versehenen verlängerten Glasstempel. Der große und starke geriefte Fingergriff ist durch einen zierlichen Federbügel mit eleganten Flügelgriffen am Glaszylinder ersetzt.

Horn propagiert 1932 eine spezielle zahnärztliche Injektionsspritze und zwar aus dem Bedürfnis heraus, ein Instrument zu haben, das gestattet, „eine Einspritzung auch unter stärkstem Druck sicher auszuführen, wie er öfters unvermeidlich sei". Dabei handelt es sich um eine umgestaltete Rekordspritze mit einem nach Alius modifizierten Verschluß des Nadelansatzes. Das Ende der Kolbenstange kann „nach Belieben" mit einer Daumenplatte oder mit einem Ring versehen werden. Horns Befürchtungen lagen darin, daß bei starker Druckanwendung die aufsteckbare Kanüle abspringen könnte. Seine „Verbesserung" der Rekordspritze liegt nur in dem Sicherungsverschluß des Nadelansatzes (den es schon früher gab); denn schlank und handlich ist auch die viele Jahre vorher von Seidel

modifizierte Rekordspritze, die ebenfalls einen gesicherten Verschluß des Nadelansatzes besitzt. Es hat sich Horn damit eigentlich nur Seidels Prinzipien zu eigen gemacht und was das Abspringen der Nadel anbetrifft, so steht er im Gegensatz zu Fischers geänderter Meinung, der 1933 dazu schreibt, daß Horns Spritze keinen Fortschritt darstellt, weil sie „bewußt für die Injektion unter starkem Druck" eintritt, eine Art, die nun auch Fischer für unzweckmäßig hält. Fischer selbst hätten die Erkenntnisse dieser Schädlichkeit dazu bewogen, sein „bisheriges Spritzmodell gründlich zu reorganisieren". Alle erzielten Vorzüge seien dabei nutzbringend zur Verwertung gebracht worden, während alle Nachteile des früheren schweren Modells vermieden wurden. Im Grunde handelt es sich aber um zwei grundverschiedene einander in nichts ähnelnden Typen.

Im Laufe der Zeit entstanden für den zahnärztlichen Gebrauch eine Unzahl Spritzenmodelle, von welchen jedes eine mehr oder minder große Anzahl Anhänger besaß.

Neben der häufig verwendeten Rekordspritze standen früher noch die kleine, zierliche Pravaz-Spritze sowie die von Fischer später umgewandelte Progreß-Spritze im Gebrauch.

Die Kenntnisse von der Schädlichkeit und den Folgen der hohen Druckanwendung veranlaßte viele Autoren, die Rekordspritze für den speziellen zahnärztlichen Gebrauch umzuwandeln. Es seien genannt:

die Dentalrekordspritze,
die Injektionsspritze nach Kantorowicz,
die Adrion-Hoenig-Spritze, und
die kombinierte Rekordspritze nach Hauberrisser.

Die Injekta-Rekordspritze ist, wie der Name schon sagt, ein Rekordtyp, der der Hauberrisser-Spritze ähnelt.

Trotz der Warnung von Seidel und Fliege, die Praktiker nicht zu hohem Druck zu verführen, wurden aber auch Spritzen nach dem bekannten Krückstockmodell modifiziert. Die Konstrukteure haben sich bei Angriffen immer wieder auf Fischer berufen.

Die Prodent-Spritze stellt gewissermaßen ein Kompromißprodukt zwischen Fischer und Adrion-Hoenig dar. Sie ist zwar mit ihrem Gewicht von 85 g nicht so massig gebaut, aber doch noch zu schwer.

Ganz neue Wege wurden mit einem eigenartigen Instrument, der Ups-Spritze, beschritten. Der modifizierte Kolbenansatz gestattet eine Druckanwendung sowohl mit der Daumenkuppe als auch mit dem Handballen.

Aehnlich dem vorhergehend erwähnten ist ein nach Angaben von Großheintz gebautes Instrument, die Ato-Spritze, die das Bestreben nach Vereinfachung zeigt.

Aus 9 Teilen besteht die Cook-Patent-Injektionsspritze, die für Karpulenanwendung gebaut und mit einem Krückstock versehen ist.

In neuerer Zeit brachte Schöne eine Injektionsspritze heraus, die sehr an das Ganzglasmodell von Hardo und Fischer erinnert. An Stelle der Aufsteckkanüle verwendet er eine Konusschraube, wie wir sie ähnlich bei dem Seidel-Modell finden. Sinnreich und praktisch ist der gleichzeitig beschriebene Apparat zur Sterilisation. Die ganze Apparatur wird „Tutocito" genannt.

Ein Modell, das sich ohne viele Aenderungen jahrelang bewährte, ist die Braun'sche Ganzmetallspritze „Optima". Diese hat vor allem den Vorteil, daß sie sich ohne weiteres auskochen läßt, ohne daß beim Wiederabkühlen die Gefahr des Springens von Kolben oder Zylinder besteht. Eine dauerhafte und zuverlässige Abdichtung des Kolbens bewirken auswechselbare Fiberringe. Die schlanke, auch für das Auge sympathische Spritze verleitet durch ihren schmalen Ring für die Daumenkuppe und der für den zweiten und dritten Finger vorgesehenen Rinne auch nicht zu hoher Druckanwendung, auf deren Folgen Braun schon sehr früh hinwies.

Die Brauchbarkeit der Rekordspritze erkennend, konstruierte Seidel ein Modell, das allen Anforderungen der zahnärztlichen Injektionstechnik entspricht. Sie ist nicht zu plump und nicht zu schwer, paßt sich der Hand gut an, und man kann mit ihr gut tasten und fühlen (Fliege). Sie verleitet auch nicht zur Gewaltanwendung, ermöglicht jedoch nötigenfalls auch stärkeren Druck. Das Instrument gewährt durch seine schlanke Form eine ausgezeichnete Uebersicht und ist trotz seines geringen Gewichtes (55 g) für unseren Zweck ausreichend stabil gebaut. Die Seidelspritze nach dem Rekordtyp ist „ein Instrument, das nahezu allen Anforderungen genügt, die an eine ideale Injektionsspritze gestellt werden müssen" (Fliege).

Fischer selbst kam bald von seinem leichten Glanzglasmodell ab und konstruierte wieder Metallspritzen mit Aufsteckkanülen, die bei hohem Druck abspringen sollten. Es ist ihm aber auch nach seiner Meinungsänderung über die Konstruktion der Injektionsspritze nicht gelungen, einen großen Teil seiner Krückstockanhänger von den Nachteilen desselben zu überzeugen, denn nach wie vor verwenden viele Praktiker seine alte Spritze und richten damit großen Schaden an.

Langjährige Erfahrungen haben einwandfrei erwiesen, daß bei unliebsamen Folgeerscheinungen nach der Injektions-Anästhesie der angewandte Druck eine nicht unwesentliche Rolle spielt. Zweifelsohne können Nachschmerzen, Nachblutungen und Oedeme, wie sie von vielen Autoren beschrieben wurden, anderseits aber durch Verwendung eines geeigneten Instrumentes und Mittels bei dem überaus zahlreichen Material der Poliklinik niemals zur Beobach-

tung kamen, auch durch andere Umstände bedingt sein; namentlich dann, wenn der Asepsis nicht Genüge geleistet wird. Wir sind aber heute in der Lage, bei Beachtung aller wesentlichen Voraussetzungen, wie richtige Indikation, Technik, Einstichstelle usw., zu versprechen, eine Anästhesie ohne jegliche Beschwerden und Nachwirkungen zu erlangen.

Keineswegs aber darf der Operateur beim Gebrauch einer Injektionsspritze dazu verleitet werden, dem hilfesuchenden Patienten durch zu hohe Druckanwendung Schmerzen zu bereiten.

Der Gedanke, die Möglichkeit der Schädigung auf ein Minimum herabzusetzen, hat zur Konstruktion der verschiedensten Typen geführt. Jedoch nicht alle haben den gewünschten Erfolg gezeitigt. Die Hauptforderungen nach einem einwandfreien Instrument gehen dahin:

Es muß leicht und handlich sein, denn die Forschung hat unter anderem festgestellt, daß zur erfolgreichen Injektion ein feines, indirektes Tastvermögen nötig ist. „Je leichter die Spritze, desto niedriger die Reizschwelle des indirekten Tastsinnes" (Münch).

Stabilität und Gestaltung sichern den Erfolg bei der richtigen Anwendung des Istrumentes. Das verlängerte Ende des Kolbens soll so konstruiert sein, daß der Endphalang des Daumens sich bequem anpassen kann. Der Ansatz dafür darf nicht zu hohem Druck herausfordern, ihn wohl aber ermöglichen. Der Spritzenkopf muß dem ganzen Instrument angepaßt, ebenfalls schmal und schlank gebaut sein, weil jede plumpe Formgebung die Uebersicht in dem nicht ganz freien Operationsgebiet beeinträchtigt (Fliege).

Die unbedingte Asepsis erfordert optimale Sterilisierbarkeit und Reinigungsmöglichkeit. Deshalb haben alle Kanten und Rauhigkeiten wegzubleiben. Die Spritze wird dadurch auch leichter. Schließlich muß die Wirtschaftlichkeit bei der Anschaffung und dem Gebrauch gefordert werden.

Die Injektion stellt eine Präzisionsarbeit dar und sollte demgemäß mit den feinsten Hilfsmitteln in leichtester Weise ausgeführt werden. Es ist zweifellos richtig, daß das Können des Einzelnen, angeborene oder erworbene Geschicklichkeit, Vorliebe oder Gewöhnung, kurz eine Reihe von individuellen Faktoren mitbestimmend sind für den Enderfolg. Dieser hängt aber auch zu einem wesentlichen Teil von dem Werkzeug ab und von dem Geist und der Hand, die es führt.

5. Zusammenfassung.

1. Bei der örtlichen Betäubung, die mit Anwendung eines viel zu hohen Druckes ausgeführt wird, treten mehr oder minder schwere Gewebsschäden auf. Dies gilt insbesondere für das zahnärztliche Operationsgebiet.

2. Ungeeignet konstruierte Injektionsspritzen verführen zur Anwendung hohen Druckes, wie z. B. die Injektionsspritze mit dem Krückstockgriff nach Fischer.

3. Bei Anwendung zu hohen Druckes pflegt das Injektionsmittel außerdem nach der Stelle des geringsten Widerstandes auszuweichen, wodurch wiederum an der gewünschten Stelle keine genügende Wirkung zu erwarten ist.

4. Fischer hat sich auf Grund von Tierversuchen davon überzeugen müssen, daß die von Seidel schon 1912 empfohlene humane Injektion auf dem Gebiet der örtlichen Betäubung in der Mundhöhle ihre Richtigkeit besitzt und allgemeine Bedeutung hat.

Herrn Professor Dr. Fliege danke ich für die Ueberlassung des Themas und für seine Anregungen bei der Abfassung der Arbeit.

Schrifttumsnachweis.

Bichlmayr: Injektionsanästhesie. Sonderdruck aus dem Deutschen Zahnärztekalender 1938.

Biberfeld: Arzneimittellehre für Studierende der Zahnheilkunde und Zahnärzte, Lehrbuch 1921. 3. Auflage.

Bolsdorff: Intraosseale Injektion und ihre Anwendung zum Zwecke der Pulpa- und Dentinanästhesie. Korrespondenzbl. Zahnheilk. 1921, Heft 2.

Braun-Läwen: Die örtliche Betäubung, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre praktische Anwendung. Leipzig 1933, 8. Aufl.

Braun: Die Technik der Kokain-Suprareninanästhesie bei Zahnextraktionen. Dtsch. Mtschr. Zahnheilk. 1905, Heft 1.

Bünte-Moral: Beiträge zur Leitungsanästhesie mit besonderer Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse. Oesterr.-ungar. Vjschr. Zahnheilk. 1909, H. 3.

Düringer: Beiträge zur Frage der Lokalanästhesie. Zahnärztl. Rdsch. 1928, H. 51.

Falck: Ueber die Vorteile des Gebrauches von Ampullen. Zahnärztl. Mitteilungen (wissenschaftl. Beil.). 1924, H. 13.

Fliege: Eine neue verbesserte Injektionsspritze. Zahnärztl. Rdsch., 1924, H. 21.

Fischer: Die Schleimhautanästhesie und ihre Folgeerscheinungen. Dtsch. Msschr. Zahnheilk. 1923, H. 21.

— — Die örtliche Betäubung in der Zahnheilkunde. Lehrbuch, Leipzig 1933, 8. Aufl.

— — Ueber die Gefahrenquellen auf dem Gebiete der lokalen Anästhesie. Schweiz. Msschr. Zahnheilk. 1925, H. 6 u. 10.

Horn: Eine neue Spritze zur Anästhesie in der zahnärztlichen Praxis. Zahnärztl. Rdsch. 1932, H. 31.

Lindemann: Ein neues Verfahren der Anästhesierung des Ober- und Unterkieferbereiches. Dtsch. Msschr. Zahnheilk. 1926, H. 9 u. 10.

— — Neue Wege der Anästhesierung der Kiefer und des Gesichts. Zahnärztl. Rdsch. 1928, H. 28.

Münch: Bemerkungen zum Problem der zahnärztlichen Injektionsanästhesie. Zahnärztl. Rdsch. 1924, H. 40.

— — Ueber die praktische Eignung zahnärztlicher Injektionsspritzen. Zahnärztl. Rdsch. 1928, H. 18, 19, 21 u. 22.

Rose: Ueber endostale Anästhesierung unterer Molaren. Zahnärztl. Rdsch. 1924, S. 22.
Rosenberg: Beiträge zur Injektionsanästhesie in der konservierenden Zahnheilkunde besonders zur Dentin- und Pulpaanästhesie. Korrespondenzbl. Zahnheilk. 1921, H. 1.
Scheff: Pulpentod nach subgingivaler Injektion von Nebennierenextrakt. Oesterr.-ungar. Vjschr. Zahnheilk. 1909, H. 1.
Schoene, J.: Dentalanästhetikum. Werbeschrift XI, 1938.
Seidel, H.: Die Erfahrung über Injektionstechnik. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1908, H. 49/50.
Seidel: Ueber strittige Fragen in der Lokalanästhesie und deren Klärung. Dtsch. Zahnheilk. in Vortr. 1913, H. 31.
— — Die häufigsten Fehler in der Technik der Injektionsanästhesie. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1924, H. 21.
Treitel: Theorie und Praxis der zahnärztlichen Injektionsanästhesie. Zahnärztl. Rdsch. 1924, H. 24 u. 31.
— — Ueber die endostale Anästhesierung unterer Molaren. Zahnärztl. Rdsch. 1925, H. 49.
Witzel, Ad.: Ueber Kokain-Anästhesie bei Operationen in der Mundhöhle. Dtsch. Zahnheilk. in Vortr. 1886, H. 1.

Lebenslauf.

Am 15. Dezember 1912 wurde ich, Alfons Pirker, als Sohn des Bahnpostschaffners Markus Pirker und seiner Ehefrau Hermine, geb. Berger, zu Altenmarkt in Kärnten geboren.

Nach dem Besuch der Volks- und Bürgerschule trat ich 1928 in die Handelsakademie in Klagenfurt ein, an der ich im Juni 1934 das Zeugnis der Reife erhielt.

Meinen Studien oblag ich vom Wintersemester 1934/35 bis Wintersemester 1938/39 an der Universität Marburg. Nachdem ich ein Semester Leibesübungen, Geographie und Geschichte studierte, begann ich im Sommersemester 1935 mit dem Studium der Zahnheilkunde.

Im Oktober 1936 bestand ich die Zahnärztliche Vorprüfung und erhielt im Januar 1939 nach bestandenem Staatsexamen die Approbation als Zahnarzt.

Seit dem 1. April 1939 bekleide ich am Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg die Stelle eines Semesterassistenten.

Meine akademischen Lehrer waren:

Baars, Baumann, Boeminghaus, Dabelow, Dittler, Elbrecht, Fliege, Gremels, Grüneisen, Heuser, Jakobshagen, Kunzendorf, Loebell, Meerwein, Pfannenstiel, von Reckow, Rix, Ruete, Schetler, Versé und Zeiger.